

**Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022**

"MARINO SIGNORI"

Microclimi severi e stress termico

Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni

20 – 21 MAGGIO

Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



MICROCLIMI SEVERI E STRESS TERMICO
Introduzione alla Valutazione del Rischio

Cristiano Mirisola, Claudio Gili

Avvertenza

Le parti contenute in una cornice come questa sono state aggiunte prima della pubblicazione della presentazione ed hanno la funzione di renderne meglio comprensibili alcuni passaggi.

Quando presente, il logo in alto a destra indica il riferimento dal quale è stata tratta l'affermazione contenuta nella diapositiva.

Convention Nazionale dei Medici Competenti SIML 2022

"MARINO SIGNORI"

Microclimi severi e stress termico

Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni

20 – 21 MAGGIO

Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Per il Gruppo di Lavoro

Denominazione del rischio

Macroclima / Microclima

Lavorazioni svolte prevalentemente all'aperto / Microclima severo

Rischio termico (Discomfort / Stress)

Fraseologia giudizio

Lavori gravosi (?)

Tipologia limitazioni

Graduabilità (?)

**Tentativo di
formalizzazione**

**Elaborazione
Documento di indirizzo**



valutazione del rischio e la definizione dei criteri per classificare il rischio

I lavori delle Convention hanno sempre la finalità, ove utile e possibile, di produrre una sintesi che possa sfociare nella produzione di documenti di indirizzo per l'attività professionale. La discussione nel gruppo di lavoro pomeridiano ha affrontato in maniera preliminare le seguenti questioni per arrivare ad un consenso esperto. Denominazione del rischio: esiste una ampia eterogeneità nel modo stesso in cui si denomina il rischio (macroclima / microclima; lavorazioni svolte prevalentemente all'aperto / microclima severo; rischio termico nel senso di discomfort o di stress). Fraseologia giudizio: alcuni MC utilizzano limitazioni al lavoro gravoso, altri al dispendio energetico. Tipologia limitazioni: si è posto il problema di come eventualmente graduare l'intensità delle limitazioni. Sulla base di quanto emerso dalla discussione in seno alla Convention e grazie alla elaborazione in corso, si proverà nei prossimi mesi a sviluppare un tentativo di formalizzazione di questi temi, anche riguardo alla metodologia per classificare il rischio.

**Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022**

"MARINO SIGNORI"

Microclimi severi e stress termico

Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni

20 – 21 MAGGIO

Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



***La collaborazione alla valutazione
di un rischio rovente***



Valutazione dei rischi e collaborazione alla valutazione

Credibile & Utilizzabile

Rilievi + Proposte

Esauriente sottoposizione al datore di lavoro dei rilievi e delle proposte che coinvolgono le sue competenze professionali in materia sanitaria

Dato tecnico -> Dato sanitario

Non viene richiesta solo l'evidenziazione dei rischi ma soprattutto l'indicazione delle contromisure sanitarie ritenute necessarie

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



INAIL
2018



COLLANA SALUTE E SICUREZZA



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08

Parte 3: Microclima

Revisione 01: approvata dal sotto gruppo di lavoro tematico Agenti Fisici il 08/06/2021

PAF
PORTALE
AGENTI
FISICI
PREVENZIONE
E SICUREZZA

Valutare significa gestire Gestire ipersuscettibili



Questa presentazione e la intera sessione si sono limitate ad affrontare il solo microclima caldo. Scopo di questa presentazione è individuare con quali modalità il MC può collaborare alla valutazione di questo rischio specifico.

Questa presentazione offre una sintesi dei contenuti dei seguenti tre riferimenti:

Inail - La Valutazione del Microclima, 2018

<https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-valutazione-del-microclima.pdf>

Portale Agenti Fisici - Microclima

https://www.portaleagentifisici.it/fo_microclima_index.php?lg=IT

Coordinamento tecnico interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro

Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08

Parte 3: Microclima, 21/07/2021

https://www.portaleagentifisici.it/filemanager/userfiles/web_xxx_FAQ_totale_5_parti_2021_08_23.pdf?lg=IT

Riguardo quest'ultimo documento (CTI) è utile sottolineare come esso sia a tutti gli effetti una linea guida applicativa del D. Lgs. 81/08 stesso, cogente ai fini dei criteri di valutazione applicati in sede di accesso da parte degli Organismi di Vigilanza ASL e degli Ispettori INL.

In generale è necessario ribadire che le attività di valutazione, una volta individuata la presenza del rischio, sono finalizzate ad introdurre misure di gestione volte ad eliminarlo o ridurlo, in ossequio ai principi contenuti nell'art. 15 del D. Lgs. 81/08: "*valutare significa gestire*".

La gestione sanitaria del microclima caldo, inoltre, è rivolta in maniera forse ancora più specifica che per gli altri rischi, alla individuazione ed alla tutela dei soggetti ipersuscettibili (per la cui trattazione si rimanda alla presentazione di Lo Izzo, Baracco).



Classificazione microclimatica degli ambienti



Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici



Benessere termico
Titolo II Art. 63 e Allegato IV

Stress termico
Titolo VIII Capo I



Nel rimandare ai testi di riferimento per la trattazione approfondita del tema, si ricorda qui solo come il bilancio energetico del nostro organismo derivi dal rapporto tra guadagno e perdita di calore e come l'equilibrio tra questi due fattori corrisponda alla condizione di massimo confort percepito.

La classificazione ora vista distingue tra ambienti di lavoro che non sollecitano i meccanismi di termoregolazione (moderati) o che li sollecitano in maniera significativa, ed in tempi inferiori alle 8 ore, allontanando l'organismo dalla condizione di equilibrio termico (severi). Come si vedrà più avanti, si tratta di una classificazione in certo modo "statica".

In generale il D. Lgs. 81/08 considera le esposizioni professionali agli agenti fisici solo come possibili elementi di rischio. Nel caso del microclima, invece, all'Allegato IV del D. Lgs. 81/08 fornisce anche dei requisiti di adeguatezza microclimatica, finalizzati alla massimizzazione del comfort dei soggetti che lavorano in quell'ambiente (benessere termico).

Il D. Lgs. 81/08, inoltre, non dedica uno specifico Capo al microclima come fa per altri rischi fisici. Ai fini della valutazione si ricorre, perciò, alle disposizioni generali comuni a tutti gli agenti fisici contenute nel Capo I, mentre nello specifico è consolidato l'utilizzo della ben codificata normativa tecnica internazionale (ISO). L'esito della valutazione così effettuata deve stabilire quali misure di prevenzione e protezione vanno adottate per impedire possibili danni ai lavoratori (stress termico).



Classificazione microclimatica degli ambienti



Potenziale Stress termico

Lavoro all'aperto

Microclima condizionato dal processo produttivo

Necessità di particolari DPI

Elevato impegno fisico

Condizioni termiche interne influenzate da condizioni esterne

Il CTI elenca gli ambienti di lavoro che potenzialmente espongono a stress termico i lavoratori. Va qui evidenziato come tra questi rientrino anche quelli il cui microclima è una variabile dipendente delle condizioni climatiche esterne (a.e. capannoni industriali privi di meccanismi di mitigazione dei fattori termo-igrometrici).

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022

"MARINO SIGNORI"

Microclimi severi e stress termico

Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni

20 – 21 MAGGIO

Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Valutazione del rischio

MICROCLIMI SEVERI E STRESS TERMICO
Introduzione alla Valutazione del rischio
Cristiano Mirisola, Claudio Gili

Allegato IV

Moderati

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106

1.9.2. Temperatura dei locali

1.9.2.1. La temperatura nei locali di lavoro **deve essere adeguata all'organismo umano** durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei **metodi di lavoro** applicati e degli **sforzi fisici** imposti ai lavoratori.

1.9.2.2. Nel **giudizio** sulla temperatura adeguata per i lavoratori si deve tener conto della influenza che possono esercitare sopra di essa il grado di **umidità** ed il **movimento dell'aria** concomitanti.

1.9.2.4. Le finestre, i lucernari e le pareti vetrate devono essere tali da evitare un **soleggiamento eccessivo** dei luoghi di lavoro, tenendo conto del tipo di attività e della natura del luogo di lavoro.

Anche negli ambienti moderati vanno previste procedure ad hoc per possibili scostamenti temporanei dalle condizioni di comfort (a.e. guasti impianti, interruzioni elettriche); in presenza di ipersuscettibili è previsto il coinvolgimento del MC per l'adozione di misure temporanee per la loro tutela in attesa del ripristino.

Allegato IV

Moderati

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106

1.9.2. Temperatura dei locali

1.9.2.5. **Quando non è conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente**, si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante **misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione**.

Nel caso in cui risulti **realisticamente impossibile** dotare l'intero luogo di lavoro di impianti tecnologici per la realizzazione della condizione di comfort dovrà essere considerata la possibilità di realizzare tali condizioni in sezioni localizzate dell'intero luogo di lavoro, privilegiando le postazioni di lavoro fisse.

COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

1.9.3 Umidità

1.9.3.1 Nei locali chiusi di lavoro delle aziende industriali nei quali l'aria è soggetta ad inumidirsi notevolmente per ragioni di lavoro, **si deve evitare, per quanto è possibile**, la formazione della nebbia, mantenendo la temperatura e l'umidità nei limiti compatibili con le esigenze tecniche.



Capo I



D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106

Articolo 182 - Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi

Tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di misure

Articolo 183 - Lavoratori particolarmente sensibili

Il datore di lavoro adatta le misure di cui all'articolo 182 alle esigenze dei lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio, incluse le donne in stato di gravidanza ed i minori.

Capo I

Severi

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106

Articolo 184 - Informazione e formazione dei lavoratori

Articolo 185 - Sorveglianza sanitaria

Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli in un lavoratore un'alterazione apprezzabile dello stato di salute correlata ai rischi lavorativi il medico competente ne informa il lavoratore e, nel rispetto del segreto professionale, il datore di lavoro, che provvede a:

- a) sottoporre a revisione la valutazione dei rischi;
- b) sottoporre a revisione le misure predisposte per eliminare o ridurre i rischi;
- c) **tenere conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio.**

Particolare rilievo pone CTI alla necessità di una corretta informazione e formazione dei lavoratori affinché siano resi consapevoli delle situazioni in cui possono fare richiesta di visita straordinaria.



Capo I



D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106

Articolo 181 - Valutazione dei rischi

Cadenza almeno quadriennale

Personale qualificato - Specifiche conoscenze

Può includere una **giustificazione** secondo cui natura ed entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione più dettagliata

Più avanti vengono presentate le condizioni in cui, in funzione dei singoli parametri microclimatici, è possibile procedere alla giustificazione. È utile passarle in rassegna in quanto permettono di comprendere quali caratteristiche debbano avere gli ambienti per essere considerati microclimaticamente confortevoli. L'ordine di presentazione non è casuale ed indica in maniera decrescente la priorità con cui vanno eventualmente introdotte misure di eliminazione o riduzione.

Capo I

Severi

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106

Articolo 181 - Valutazione dei rischi

La giustificazione deve:

- considerare anche la presenza dei soggetti particolarmente sensibili al rischio;
- dimostrare la palese assenza di criticità;
- dimostrare che tale condizione persisterà fino alla nuova valutazione del rischio;
- dimostrare che non sono necessarie misure di controllo e gestione del rischio.

La valutazione, invece, deve essere comunque effettuata:

- per qualsiasi ambiente vincolato;
- qualora la lista di riscontro non permetta di escludere condizioni critiche.

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Valutazione del rischio: giustificazione



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO
Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Temperatura aria	Ambienti chiusi: La temperatura dell'aria è mai superiore a 28°C o inferiore a 12°C?
	La temperatura dell'aria è soggetta a escursioni nell'arco della giornata lavorativa?
	La temperatura dell'aria è soggetta a forti cambiamenti in relazione alle condizioni metereologiche esterne?

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Valutazione del rischio: giustificazione



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO
Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Temperatura radiante	Sono presenti sorgenti calde nell'ambiente?
	Sono presenti vetrate, coperture etc. che inducono disagio termico nell'ambiente in relazione alle condizioni meteo esterne?

Valutazione del rischio: giustificazione

Umidità	Ci sono macchinari /attrezzature che producono vapore?
	L'umidità dell'ambiente di lavoro è influenzata dalle condizioni esterne?
	Sono evidenti macchie di umidità/ muffa?
	L'aria è percepita come troppo secca? (umidità relativa è mai inferiore al 30%)?

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Valutazione del rischio: giustificazione



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO
Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Flussi d'aria	Nell'ambiente di lavoro sono riscontrabili flussi d'aria calda o fredda ?
	I lavoratori lamentano spifferi/ correnti d'aria fastidiose?

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Valutazione del rischio: giustificazione



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Dispendio metabolico	Il lavoro svolto richiede mai sforzo fisico in condizioni di caldo?
	I lavoratori svolgono lavoro sedentario in condizioni di freddo?

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Valutazione del rischio: giustificazione



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO
Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

DPI e indumenti di
lavoro

Il lavoro richiede l'impiego di DPI per proteggersi da agenti chimici, fisici biologici (maschere, tute speciali, guanti, caschi etc.)

I lavoratori usano DPI impermeabili al vapore?

E' necessario indossare protezioni delle vie respiratorie?

E' necessario indossare indumenti di lavoro non modificabili in relazione alle condizioni meteo?



Valutazione del rischio microclima



**Nel caso risulti effettivamente possibile
adottare appropriate misure di prevenzione
è del tutto inutile ricorrere a misurazioni analitiche**

Come si vede CTI enfatizza molto il concetto che "valutare significa gestire". In relazione ai compiti di collaborazione alla valutazione dei rischi, inoltre, uno degli aspetti che è necessario il MC verifichi (in particolare quando rilevi delle incongruità con la realtà aziendale o siano presenti criticità nella gestione degli ipersuscettibili) è la corretta pianificazione delle misurazioni in particolare a riguardo del periodo dell'anno e dell'orario più opportuno effettuarle e riguardo il numero e la collocazione spaziale delle postazioni da verificare.

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Valutazione del rischio: pianificazione

Periodo dell'anno e orario più opportuno

Le misure devono essere rappresentative delle condizioni maggiormente critiche ricorrenti

Misurazioni di breve durata:

temperatura esterna almeno pari alla media di quelle massime del mese più caldo

Misurazioni di frazione rilevante della giornata:

temperatura media durante la misura almeno pari alla media delle massime del mese più caldo



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

MICROCLIMI SEVERI E STRESS TERMICO
Introduzione alla Valutazione del rischio
Cristiano Mirisola, Claudio Gili



Valutazione del rischio: pianificazione

Numero e collocazione spaziale delle postazioni

In presenza di disomogeneità termiche il numero di punti di misura deve permettere di avere una rappresentazione realmente rappresentativa dell'ambiente di lavoro

Negli ambienti moderabili con numero di postazioni indicativamente fino a 4:
una misura per ciascuna postazione di lavoro

Negli ambienti moderabili con numero di postazioni superiore a 4:
non è necessario campionare tutte le postazioni ma va ottenuta la rappresentatività ora vista





Come si accennava sopra, quella tra moderati e severi è una classificazione microclimatica degli ambienti che le fonti citate affermano non raramente possa condurre ad una sottovalutazione del rischio. Per questo motivo viene raccomandato l'utilizzo di una ulteriore classificazione che distingue tra ambienti moderabili nei quali, anche attraverso a.e. di misure di raffrescamento o di condizionamento, vanno garantite condizioni di benessere termico, ed ambienti vincolati, nei quali fattori intrinseci del processo lavorativo impediscono il raggiungimento dell'equilibrio termico (a.e. prossimità a fonti di calore intenso o lavoro all'aperto).

I primi sono quelli in cui i soggetti che vi stazionano prevedibilmente esprimeranno un giudizio di accettabilità. La valutazione in questi ambienti va effettuata attraverso il ben noto metodo del Voto predetto medio (PMV) e della correlata Percentuale di persone insoddisfatte (PPD) per il cui approfondimento si rimanda ai comuni testi di riferimento.

La valutazione dei secondi è finalizzata a stabilire quali misure di gestione della prevenzione vanno adottate stante che questi ambienti per definizione comportano una condizione di stress termico. Le metodiche utilizzabili per questa valutazione sono quella del Termometro a bulbo bagnato (WBGT) e quella del Disagio termico predetto (PHS). Nonostante l'ampissima diffusione della metodica WBGT, le fonti ne raccomandano fortemente la progressiva sostituzione con quella PHS, in quanto molto più flessibile ed accurata nella quantificazione del rischio ed in quanto non richiede in caso di superamento dei limite di accettabilità l'utilizzo di un ulteriore metodo (rappresentato inoltre proprio dallo stesso PHS).

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Classificazione microclimatica degli ambienti



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEL LUOGO DI LAVORO
Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

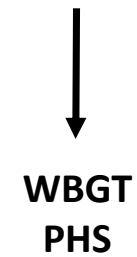
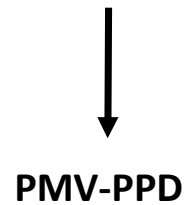
Moderati

Severi

Moderabili

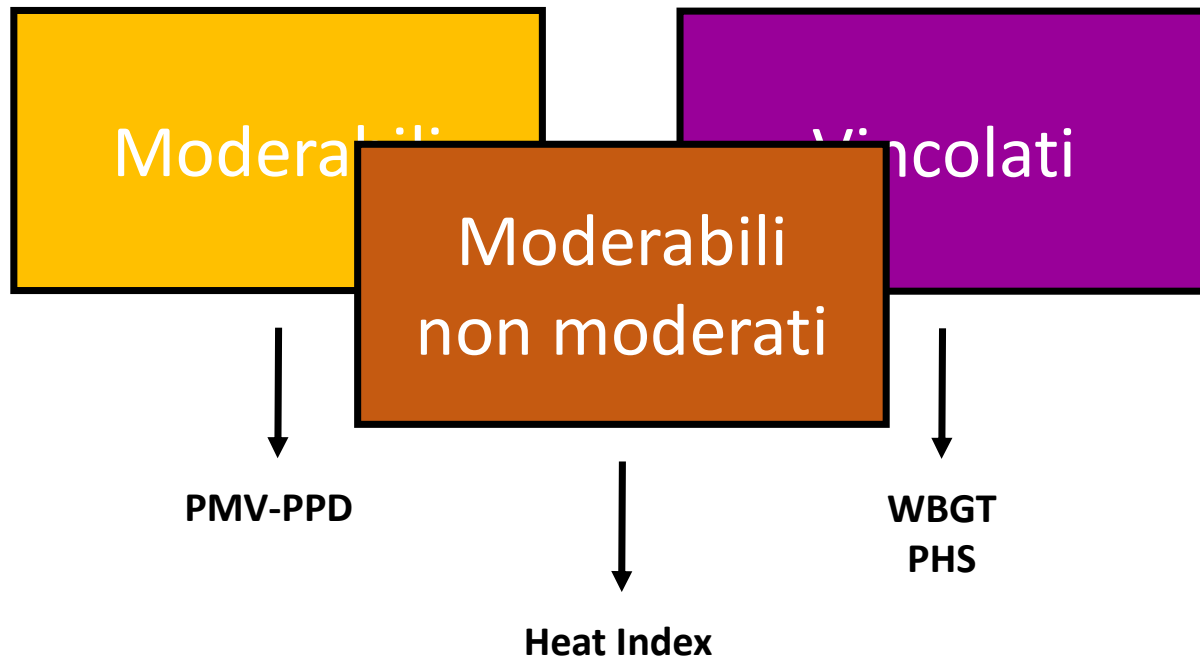
Vincolati

Valutazione del rischio microclima





Valutazione del rischio microclima



Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022

"MARINO SIGNORI"

Microclimi severi e stress termico

Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni

20 – 21 MAGGIO

Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Nella diapositiva precedente, il punto esclamativo serve a ricordare che le norme tecniche (ISO) alla base delle tre metodiche (ed in realtà l'avvertenza riguarda le metodiche di valutazione di tutti i rischi lavorativi) puntualizzano che esse sono in genere applicabili solo per le persone con caratteristiche specifiche che vengono spesso definite "normali" o "tipiche". Le "persone con requisiti speciali" (quindi i soggetti particolarmente sensibili o affetti da specifiche patologie) non rientrano nell'ambito di applicazione dei valori di riferimento definiti dalla maggior parte degli standard internazionali. Da questo deriva la necessità di un sovrappiù di attenzione per tali soggetti anche in presenza di valutazioni che non segnalino criticità.

Inoltre, in particolare il documento INAIL considera auspicabile l'utilizzo per gli ambienti moderabili nei quali non sono state ancora introdotte misure che li abbiano resi confortevoli l'utilizzo dell'Heat index. Si tratta di uno strumento di estrema semplicità di utilizzo, in quanto richiede l'introduzione all'interno di un foglio Excel scaricabile dal Portale Agenti Fisici (https://www.portaleagentifisici.it/fo_microclima_calcolo_stress_termico.php?lg=IT), dei soli parametri della temperatura e della umidità. Le due diapositive successive, inoltre, illustrano bene come piccole modificazioni dei due parametri conducano ad modificazioni molto ampie del livello di rischio (il metodo non ha una livello di rischio verde, quello giallo è il livello base).

Valutazione del rischio microclima

Moderabili
non moderati



CALCOLO HEAT INDEX (INDICE DI CALORE)

INSERIRE I SEGUENTI DATI:

Temperatura dell'aria (in °C)	30	<i>inserire un valore superiore a 26.7°C (equiv. 80°F)</i>
Umidità relativa (in %)	55	<i>inserire un valore superiore a 40%</i>

Ta (°F)	RH (%)	HEAT INDEX	RISCHIO	NOTE
86,00	55,00	89,40	Basso rischio - Cautela	applica misure di sicurezza base



Valutazione del rischio microclima

Moderabili
non moderati



CALCOLO HEAT INDEX (INDICE DI CALORE)

INSERIRE I SEGUENTI DATI:

Temperatura dell'aria (in °C)

34

inserire un valore superiore a 26.7°C (equiv. 80°F)

Umidità relativa (in %)

90

inserire un valore superiore a 40%

Ta (°F)	RH (%)	HEAT INDEX	RISCHIO	NOTE
93,20	90,00	137,21	Rischio molto Alto	Adotta misure protettive ancora più aggressive



Valutazione del rischio microclima

Vincolati

INAIL

METODO PHS

grandezza	simbolo	unità di misura	intervallo di applicabilità
temperatura dell'aria	t_a	°C	+15 ÷ +50
temperatura media radiante	t_r	°C	$t_r - t_a$: 0 ÷ +60
pressione parziale di vapore	p_a	Pa	0 ÷ 4500
velocità dell'aria	v_a	m/s	0 ÷ 3
attività metabolica	M	met	0,95 ÷ 4,3
resistenza termica del vestiario	I_{cl}	Clo	0,1 ÷ 1



Valutazione del rischio microclima

Vincolati



METODO PHS

Limiti di accettabilità

Temperatura rettale t_{re-max} : 38°C

Quantità di liquido perduto D_{max} : 5% della massa del soggetto

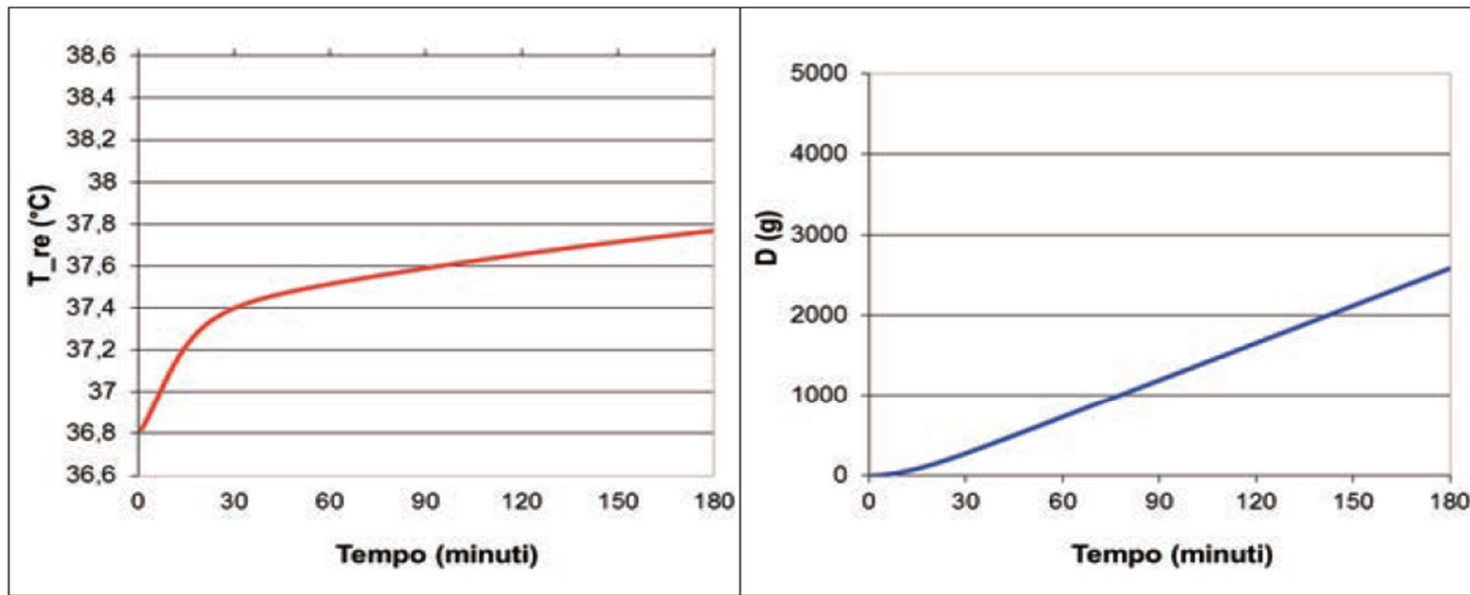


Valutazione del rischio microclima

Vincolati



METODO PHS





Il WBGT stabilisce esclusivamente se è possibile escludere o meno la presenza di un rischio termico da caldo. Il metodo PHS, oltre a quelli visti sopra, presenta un ulteriore vantaggio in quanto tiene conto della variazione in funzione dello scorrere del tempo di lavoro delle variabili fisiologiche e della risposta dell'organismo allo stress termico. Permette quindi di pianificare le attività lavorative e di stabilire, misurate le condizioni microclimatiche, dopo quanto tempo sia necessario inserire le pause lavorative.

È noto comunque che la perdita di liquidi in quantità tali da superare il limite consentito del 5% della massa corporea avviene quasi sempre trascorse 4 ore lavorative. Un pieno recupero, definito come il ritorno della temperatura rettale a livelli pre-esposizione, può richiedere invece anche diverse ore. Poiché i tempi di reintegro dei liquidi sono difficilmente prevedibili, e sicuramente non brevi, è cautelativamente opportuno stabilire che, a seguito del superamento del limite di perdita di liquidi, le attività con esposizione a stress termico debbano interrompersi.

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022

"MARINO SIGNORI"

Microclimi severi e stress termico

Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni

20 – 21 MAGGIO

Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Gestione del rischio

Di seguito vengono riportate, sempre in ordine di priorità di intervento, quali sono le misure di prevenzione e protezione prescritte dal CTI.



Gestione del rischio: misure tecniche



Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Temperatura dell'aria

Posizionare le sorgenti calde o fredde in aree esterne ai luoghi di lavoro abitualmente occupati dai lavoratori.

Eliminare le sorgenti di aria calda/fredda.

Isolare le superfici calde.

Isolare gli sfiati di aria calda o fredda.

Prevedere indumenti di lavoro per il caldo /freddo.

Umidità

Eliminare scarichi di vapore o acqua nell'ambiente.

Isolare le superfici raffreddate con acqua o qualsiasi superficie che produca vapori.

Se sono usati indumenti impermeabili accertarsi che siano traspiranti.



Gestione del rischio: misure tecniche



Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Radiazione Termica

Ridurre le superfici radianti.

Usare schermi riflettenti.

Isolare o schermare opportunamente le superfici radianti.

Posizionare le aree di lavoro lontano da superfici radianti.

Usare indumenti speciali di protezione per calore radiante (se necessario).

Flussi di aria

Ridurre o eliminare flussi/ correnti d'aria che investano in maniera diretta i lavoratori.

Usare schermi per proteggere localmente da correnti d'aria.

Posizionare le aree di lavoro il più possibile lontano da correnti/flussi d'aria.



Gestione del rischio: misure tecniche



Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Ambienti moderabili

Per tutti gli ambienti non vincolati predisporre una procedura di verifica dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione e del sistema di controllo delle condizioni microclimatiche interne. Qualora non sia presente un idoneo impianto di climatizzazione, prevedere la possibilità di adeguata climatizzazione; predisporre nell'immediato un efficiente sistema di controllo delle condizioni microclimatiche interne (es termoisolanti), per prevenire e fronteggiare l'insorgenza di condizioni di lavoro critiche mediante l'adozione di idonee procedure organizzative. Predisporre un piano di azione in caso di insorgenza di condizioni microclimatiche critiche.



Gestione del rischio: acclimatemento



Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

a) Esempio di scheda per l'acclimatemento di lavoratori nuovi allo specifico lavoro al caldo

N.B. In alcuni casi può essere richiesta una settimana aggiuntiva per raggiungere l'acclimatemento. Si raccomanda di prevedere una seconda settimana di acclimatemento seguendo il protocollo b)

I giorno	20% dell'abituale durata del lavoro al caldo
II giorno	40% dell'abituale durata del lavoro al caldo
III giorno	60% dell'abituale durata del lavoro al caldo
IV giorno	80% dell'abituale durata del lavoro al caldo
V giorno	100% dell'abituale durata del lavoro al caldo

b) Esempio di scheda per l'acclimatemento di lavoratori con esperienza nella specifica lavorazione al caldo (es. rientro da ferie, permessi etc.)

I giorno	50% dell'abituale durata del lavoro al caldo
II giorno	60% dell'abituale durata del lavoro al caldo
III giorno	80% dell'abituale durata del lavoro al caldo
IV giorno	100% dell'abituale durata del lavoro al caldo
V giorno	100% dell'abituale durata del lavoro al caldo

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Gestione del rischio: DPI



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO
Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

I Dispositivi di protezione individuale possono rientrare nelle seguenti categorie:

- difesa dal calore e dal fuoco;
- indumenti refrigeranti;
- sistemi di raffrescamento ausiliari indossabili.

Per un ulteriore specifico accenno alla seconda e terza tipologia di DPI, si rimanda a questo link del Progetto:
<https://www.workclimate.it/cooling-garments-against-environmental-heat-conditions-in-occupational-fields-measurements-of-the-effect-of-a-ventilation-jacket-on-the-total-thermal-insulation/>

MICROCLIMI SEVERI E STRESS TERMICO
Introduzione alla Valutazione del rischio
Cristiano Mirisola, Claudio Gili



Gestione del rischio: sorveglianza sanitaria

Attivazione:

- esposizione abituale
- criticità ipersuscettibili (art. 183 - Lavoratori particolarmente sensibili)

Finalità:

misure di tutela per le differenti categorie di lavoratori:

- specificità mansioni
- condizioni individuali



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO
Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

MICROCLIMI SEVERI E STRESS TERMICO
Introduzione alla Valutazione del rischio
Cristiano Mirisola, Claudio Gili

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Gestione del rischio: quotidiana



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO
Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Anche per lavori in ambienti chiusi non climatizzati,
ove le **condizioni interne** siano **influenzate da quelle esterne**

Individuare un **responsabile presente sul luogo** dove si svolge l'attività
formato sull'appropriato uso dell'indice di calore e sugli indicatori di rischio di stress termico
e preposto all'attuazione delle misure di tutela in caso di insorgenza delle condizioni di stress termico

MICROCLIMI SEVERI E STRESS TERMICO
Introduzione alla Valutazione del rischio
Cristiano Mirisola, Claudio Gili



Gestione del rischio: quotidiana



formare ed informare i lavoratori sulle problematiche legate all'esposizione al caldo, sulle procedure di lavoro da adottare, sulle metodiche di acclimatamento e a seguito dell'insorgenza di condizioni di suscettibilità individuale;

garantire disponibilità di acqua per l'idratazione con specifici protocolli di assunzione dei liquidi;

fornire ai lavoratori pasti adeguati ricchi in frutta e verdura, evitando cibi ricchi in grassi e sale che rallentano la digestione e predispongono a stress da caldo.

fornire ai lavoratori – ove possibile - indumenti da lavoro leggeri di tessuto traspirante;

rendere disponibile sui luoghi di lavoro un termometro ed igrometro;

programmare i lavori più faticosi, ove possibile, in orari con temperature favorevoli;

programmare, laddove possibile, una rotazione nel turno fra i lavoratori esposti;

programmare pause - definendone durata e periodicità - in aree di lavoro in condizioni di comfort termico;



Gestione del rischio: quotidiana



Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

In generale è utile estrarre da CTI almeno le seguenti indicazioni relative alla gestione "quotidiana" di questo rischio:

- al di sopra dei 30°C è bene effettuare una pausa di almeno 5 minuti per ciascuna ora di lavoro in un luogo fresco ed ombreggiato;
- quando si superano i 35°C, o i 32°C in caso di clima afoso (umidità relativa superiore a 75%), occorre incrementare la pausa di 15 minuti ogni ora;
- nelle lavorazioni all'aperto si potranno fornire strutture per ottenere zone d'ombra per mezzo di coperture provvisorie in legno, in teli o preferibilmente metalliche anche portatili simili ad ombrelloni;
- occorre prevedere degli spazi coperti, dove i lavoratori possono effettuare delle pause o consumare i pasti.

Convention Nazionale dei Medici Competenti
SIML 2022
"MARINO SIGNORI"
Microclimi severi e stress termico
Le linee di indirizzo sulle Vaccinazioni
20 – 21 MAGGIO
Hotel Riva del Sole - Giovinazzo (Bari)



Gestione del rischio: quotidiana



in1.INL_DCTUTELA.REGISTRO UFFICIALE.U.0004639.02-07-2021

Oggetto: tutela dei lavoratori – stress termico ambientale.

Il personale ispettivo dell'INL, nel corso dell'attività ispettiva in materia di salute e sicurezza, nei settori di competenza previsti dall'art. 13 del d.lgs. n. 81/08, presterà particolare attenzione ai rischi derivanti per i lavoratori dall'innalzamento delle temperature ed alle misure adottate al fine di garantire l'incolumità dei lavoratori nel rispetto di quanto previsto dal citato d.lgs. n. 81/08, tenuto conto ✓ di analisi e valutazione dei rischi aziendali e del ✓ programma di sorveglianza sanitaria redatto dal Medico competente, nonché delle ✓ indicazioni tecniche e linee guida sotto richiamate.



Gestione del rischio: quotidiana



in1.INL_DCTUTELA.REGISTRO UFFICIALE.U.0004639.02-07-2021

Oggetto: tutela dei lavoratori – stress termico ambientale.

Tali iniziative potranno richiamare i contenuti della circolare 18 maggio 2021 “Sistema operativo nazionale di previsione e prevenzione degli effetti del caldo sulla salute - Attività 2021 in relazione all’epidemia COVID-19” con cui il Ministero della Salute, anche per l’anno in corso, ha fornito indicazioni per la gestione e le prevenzione degli effetti conseguenti a ondate di calore (<https://www.salute.gov.it/portale/caldo/homeCaldo.jsp>), gli indirizzi per la valutazione dei rischi da stress termico e per l’individuazione delle possibili misure di mitigazione la cui documentazione è consultabile alla Sezione “Microclima” del Portale Agenti Fisici, al seguente link: https://www.portaleagentifisici.it/fo_microclima_index.php?lg=IT., nonché i contenuti del progetto workclimate (<https://www.workclimate.it>).

MICROCLIMI SEVERI E STRESS TERMICO
Introduzione alla Valutazione del rischio
Cristiano Mirisola, Claudio Gili



Gestione del rischio: "quotidiana"



Per i suoi contenuti di estremo interesse e di notevole innovazione, si consiglia vivamente la consultazione del portale del Progetto Workclimate: <https://www.workclimate.it/>

Si tratta di una piattaforma previsionale del rischio caldo che al sistema di allerta per la popolazione generale ne affianca uno specifico per l'ambito occupazionale ed il cui utilizzo è già stato adottato ufficialmente da alcune Amministrazioni per emettere Ordinanze anti ondate di calore (tra le prime il Comune di Nardò e la Regione Puglia)

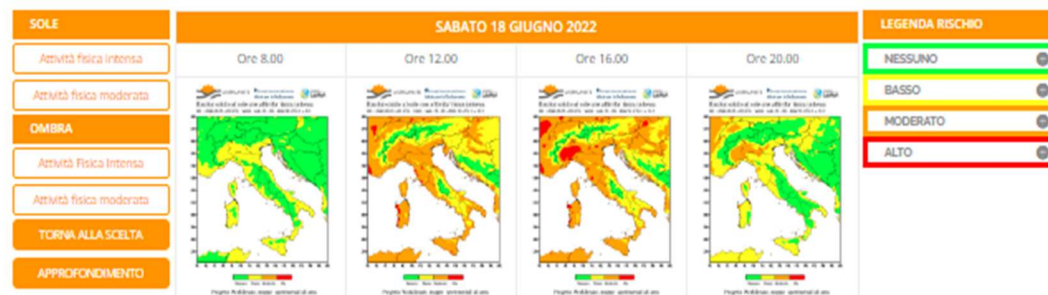
Per eventuale approfondimenti si rimanda anche alla visione del Webinar di presentazione: https://www.youtube.com/watch?v=N_69EUz5uaE&t=10s

La presentazione del Dott. Marinaccio (INAIL) a cui si rimanda ne illustra inoltre le basi epidemiologiche e metodologiche.

LAVORATORE AL SOLE E ATTIVITÀ FISICA INTENSA

Le mappe del rischio da caldo vengono prodotte da un sistema sperimentale di previsione automatica da modello meteorologico affetto da intrinseca incertezza quindi variabile con le caratteristiche del territorio.

Le informazioni presenti sono un supporto da utilizzare ad integrazione degli strumenti già esistenti e dell'osservazione diretta sul luogo di lavoro.



MICROCLIMI SEVERI E STRESS TERMICO
Introduzione alla Valutazione del rischio
Cristiano Mirisola, Claudio Gili



MICROCLIMI SEVERI E STRESS TERMICO
Introduzione alla Valutazione del rischio
Cristiano Mirisola, Claudio Gili

***Grazie per
l'attenzione!!!***